

І.О. КРИВОРУЧКО, С.М. ЗЛЕПКО, Л.Г. КОВАЛЬ, М.І. ПАЛАМАРЧУК

Вінницький національний технічний університет

ПСИХОЛОГІЧНИЙ І ФІЗІОЛОГІЧНИЙ ПРОФІЛІ ОПЕРАТОРА В КОНТЕКСТІ ОЦІНЮВАННЯ ЙОГО ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ

В статті для оцінювання працездатності оператора в екстремальних умовах було запропоновано підхід, відповідно до якого функціональний стан розглядається як сукупність психологічного і фізіологічного процесів. Представлено алгоритм ефективного тестування для формування психологічного профілю вояка за рівнем когнітивних функцій. Також було показано, що прогнозування функціонального стану вояка як критерію надійної та ефективної професійної діяльності може бути досягнуто тільки застосуванням декількох методик прогнозування, що істотно підвищує його достовірність.

Ключові слова: функціональний стан, психологічний профіль, когнітивні порушення.

I.O. KRIVORUCHKO, S.M. ZLEPKO, L.G. KOVAL, M.I. PALAMARCHUK

Vinnytsia National Technical University

PSYCHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL PROFILES OF THE OPERATOR IN THE CONTEXT OF EVALUATION OF ITS FUNCTIONAL STATE

The shortage of professional personnel, their poor quality training, lack of motivation and increased psycho-emotional load on servicemen of the Armed Forces of Ukraine led to the urgent solution of the task of ensuring a reliable, adequate functional state of the soldiers of the Armed Forces of Ukraine under extreme conditions. In order to assess the performance of a soldier in extreme conditions, an approach is proposed, according to which, the functional state is considered as a combination of psychological and physiological processes. To date, there is a sufficiently large number of definitions of the "functional state", which creates the appearance of misunderstandings, conflict situations, different sources of origin. If the Functional state is defined as the current ability of a system to perform qualitatively its inherent functions, then for a person, as a biological system, the only final function is life. In this case, the Functional state can be defined as the integral characteristic of the biological activity of the biological object at a given time. In other words, Functional state of biological objects is their current ability to produce life or the current viability. In order to construct a fully adequate psychological profile of a soldier's personality in the course of his activity in extreme conditions, it is necessary to take into account the effect of external and internal stimuli that create the preconditions for psycho-physiological stress. Failure to take into account the factor of influence on the ability of a person to make decisions in case of his mismatch (physiology, intelligence, psyche) can have catastrophic consequences. Forecasting of the functional status of a soldier as a criterion of reliable and effective professional activity can be achieved only by the use of several methods of forecasting, which significantly increases its reliability. At the same time, the lack of methodological and practical approaches to solving the problem necessitates the further improvement of the system for assessing cognitive functions, especially in the state of stress.

Keywords: functional state, psychological profile, cognitive impairment.

Вступ

Оцінювання і контроль функціонального стану людини в процесі виконання ним професійної діяльності, особливо в екстремальних умовах, є однією із актуальних задач розвитку суспільства. Останнім часом, зважаючи на ту техногенну ситуацію, в якій знаходиться Україна, ця задача набула своєї гостроти і невирішеності в Збройних Силах України (ЗСУ).

Постановка проблеми

Дефіцит професійних кадрів, їх неякісна підготовка, відсутність мотивації та підвищене психоемоційне навантаження на військовослужбовців ЗСУ призвели до необхідності термінового розв'язку задачі забезпечення надійного, адекватного функціонального стану вояків ЗСУ в екстремальних умовах. При цьому, функціональний стан ми розглядаємо як невід'ємну складову здоров'я вояка, а значить і його життєздатності і працездатності.

Основний текст

На сьогодні існує достатньо велика кількість визначень «функціонального стану», що створює появу непорозумінь, конфліктних ситуацій, різних джерел походження тощо. Всі вони зумовлені відсутністю загальноприйнятого (а значить і за змістом) терміну «функціональний стан» (ФС), хоча в основі всіх підходів до його визначення лежить один із трьох підходів. Це активаційний підхід, за яким ФС – це фоновна активність нервових центрів, при якій реалізується та чи інша діяльність людини (Льїн, 2005; Данилова 1992). Наступним є діяльнісний підхід, згідно з яким, ФС – це система реакцій організму у вигляді інтегрального динамічного комплексу особистісних характеристик тих функцій та якостей індивіду, які прямо або опосередковано зумовлюють виконання діяльності (Медведев, 1970; Зінченко, 1997; Леонова, 1984). І третій – адаптаційний підхід, відповідно до якого, ФС – це інтегральна характеристика напруженості адаптаційних механізмів організму (Баєвський, Берсенєва, 1997).

Якщо визначати ФС як поточну здатність системи якісно виконувати властиві їй функції, то для людини як біологічної системи єдиною кінцевою функцією є життєдіяльність. В такому випадку ФС можна визначати як інтегральну (якісну) характеристику життєдіяльності біологічного об'єкту на даний момент часу [1]. Іншими словами, ФС біологічних об'єктів це їх поточна здатність до продукування життя або поточна життєздатність.

Критерієм якості життєздатності біооб'єкту пропонується вважати адаптаційні можливості,

відповідно до якого, ФС – це інтегральна характеристика поточних адаптаційних можливостей живої системи [2].

Враховуючи те, що всю множину ФС можна поділити на два основних класи (допустимі – дозволені) та (недопустимі – недозволені), сформулюємо додаткові критерії для оцінювання ФС і працездатності людини. Перш за все, це критерій надійності, який характеризує здатність людини виконувати свою діяльність на заданому рівні ефективності (точності, безвідмовності, своєчасності). По-друге, це ціна діяльності, яка визначає фізіологічні і психологічні (енергетичні) витрати на виконання діяльності [1].

Як уже відзначалося, ФС як характеристика поточної можливості якісного виконання властивих системі функцій має градуальний характер, тому кожен з перерахованих допустимих і недопустимих ФС може мати різну вираженість. В цілому всі недопустимі ФС, які відрізняються як за критерієм надійності і ціни діяльності, так і адаптаційних можливостей (життєздатності) організму, можна розташувати на континуумі «надбатьорість – перевтома» між «сильною втомою» і «перевтомою». Під діяльністю при цьому треба розуміти будь-які форми психічної діяльності, а не тільки виробничу, спортивну або навчальну. Зокрема, ефективність поведінки особистості направленої на задоволення біологічних потреб, також є критерієм ФС [1].

Іноді допустимі і недопустимі ФС розглядають як стани, відповідно, адекватної мобілізації і динамічної неузгодженості [Медведев, 1970. 1979]. Стани адекватної мобілізації характеризуються повною відповідністю ступеня напруженості функціональних можливостей людини вимогам, що зумовлені конкретними умовами. Вони можуть порушуватися під впливом різних причин: тривалості діяльності, підвищеної інтенсивності навантаження, накопичення втоми і т.д. Тоді виникають стани динамічної неузгодженості – реакція в цьому випадку неадекватна навантаженню або потрібні психофізіологічні витрати перевищують актуальні можливості людини.

В процесі виконання робіт авторами для поточного використання в якості базового було прийнято визначення ФС, запропоноване Медведевим (1970), для якого характерні такі можливі стани: адекватної мобілізації і динамічної неузгодженості.

Враховуючи також, що загальноприйнятого поняття «екстремального стану» не існує будемо в подальшому використовувати таке: екстремальні стани – це стани організму вояка, які виникають і розвиваються під дією екстремальних факторів і характеризуються надмірною напруженістю або виснаженням механізмів пристосування і суттєвими розладами життєдіяльності.

Для оцінювання працездатності вояка в екстремальних умовах пропонується підхід, відповідно до якого функціональний стан розглядається як сукупність психологічного і фізіологічного процесів.

На рис. 1 представлено алгоритм ефективного тестування для формування психологічного профілю вояка за рівнем когнітивних функцій. В ході розробки алгоритму використано такі позначення: TM_i – i -а тестова методика; M – функція підрахунку результатів; $Id(TM_{BTM_i})$ – ідентифікатор питання тесту; $ANSW_i$ – відповідь на i -е запитання; OPB_i – оцінка відповіді; W_i – i -й тест; A – набір логічних правил для формування траєкторії тестування; T – набір бальних оцінок параметра, що характеризує стан когнітивної функції; P – профіль кандидата.

Результатом оцінювання стає рівень когнітивних порушень-критерій, який вводиться і використовується для оцінювання функцій психологічного профілю особистості вояка.

Оцінювання рівня когнітивних порушень виконується за двома інформативними складовими: інтелектуальною і фізіологічною (а також, за необхідності, і їх комплексом).

Інтегральний показник фізіологічної складової рівня когнітивних порушень визначається за:

а) адаптаційним потенціалом $АП_B$ (Р. М. Баєвський) [3]

$$АП_B = 0,011 * ЧСС + 0,014 * AT_C + 0,008 * AT_p + 0,014 * B + 0,009 * MT - 0,009 * ДТ - 0,273, \quad (1)$$

де $ЧСС$ – частота серцевих скорочень, AT_C ; AT_D – систолічний та діастолічний тиск, B – вік, MT – маса тіла, $ДТ$ – довжина тіла;

б) рівнем фізичного стану $РФС$ (Е. А. Пирогова) [4]

$$РФС = (700 - 3 * ЧСС - 2,5 * AT_{CP} - 2,7 * B + 0,2 * MT) / (350 - 2,6 * B + 0,21 * ДТ), \quad (2)$$

де $AT_{CP} = AT_D + (AT_C - AT_D) / 3$ середній артеріальний тиск;

в) індексом стабільності I_{CT} ЧСС [4]

$$I_{CT} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \ln\left(\frac{1}{P(x_j)}\right), \quad (3)$$

де n – кількість врахованих змінних стану, $P(x_j)$ – ймовірність відхилення значення змінної x_j від норми.

Для норми фізіологічної складової x_j

$$P(x_j) = P(|x_j - \bar{x}_j| < \delta), \quad (4)$$

де $\bar{x}_j$ – середнє значення змінної x_j за час дослідження, δ – величина допустимого відхилення від норми.

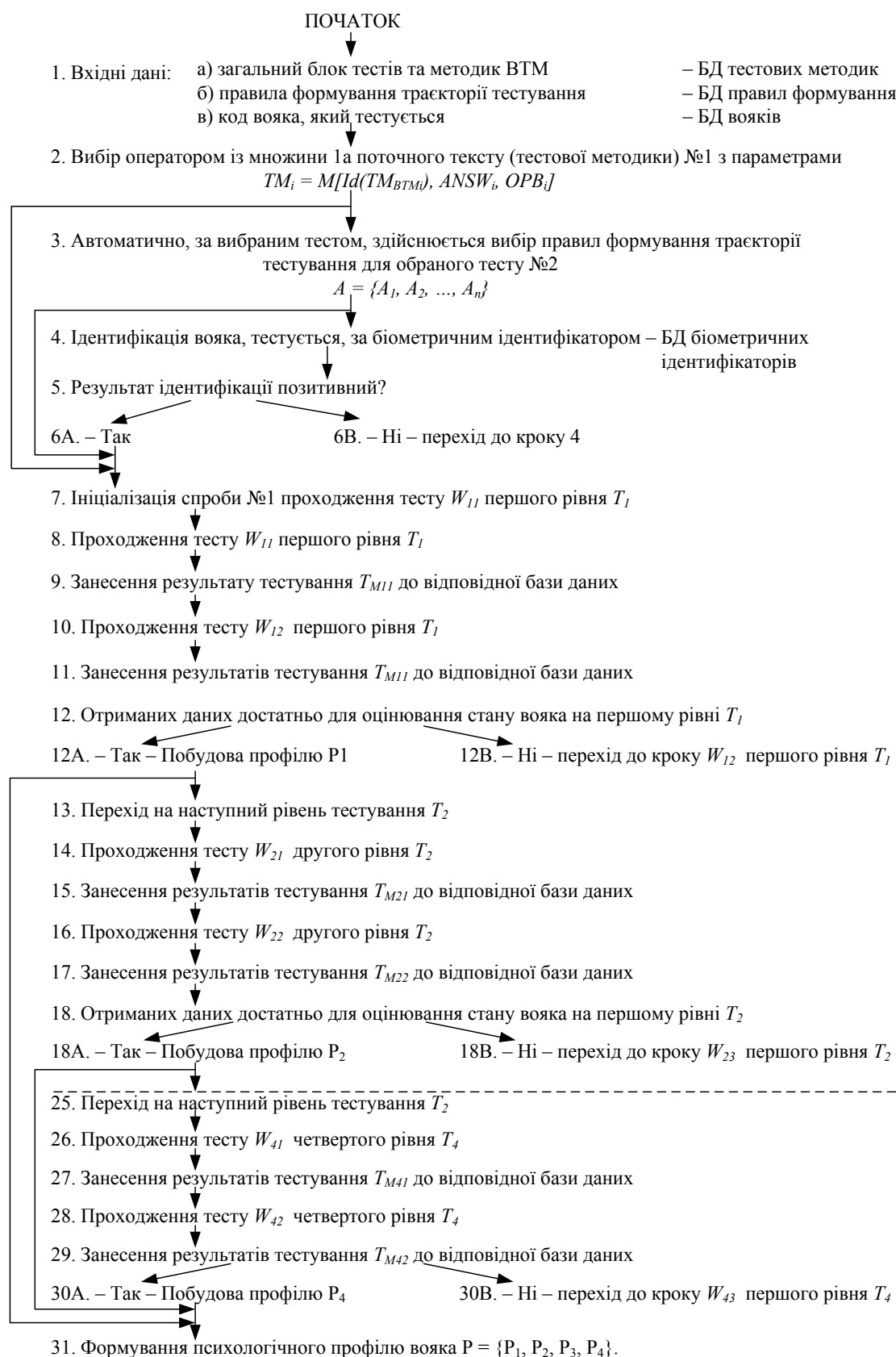


Рис. 1. Алгоритм адаптивного тестування для формування психологічного профілю вояка за рівнем когнітивних функцій

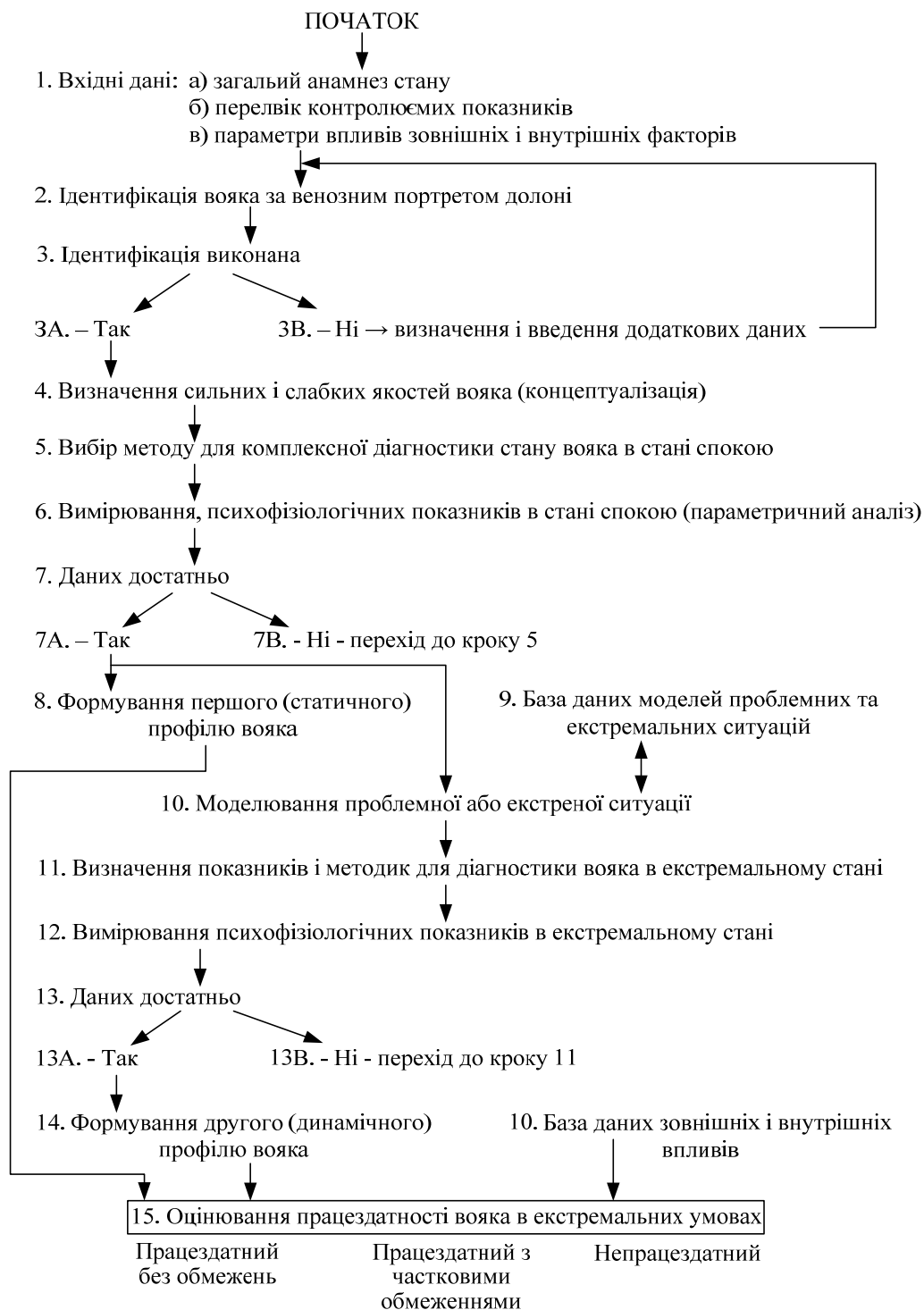


Рис. 2. Структура методу оцінювання працездатності вояка в екстремальних умовах

Для отримання інтегрального показника рівня порушень фізіологічної складової використано коефіцієнти:

адаптації

$$K_{ad} = \frac{AP_B}{AP_B^H}, \quad (5)$$

стану

$$K_C = \frac{P\Phi C}{P\Phi C^H}, \quad (6)$$

стабільності

$$K_{CT} = \frac{I_{CT}}{I_{CT}^H}, \quad (7)$$

де AP_B^H , $РФС^H$, I_{CT}^H – належні (нормовані) значення (норми) відповідних індексів і критеріїв. Належне значення показника (індексу, критерія) – це його величина в умовах фізіологічного спокою (10 хвилин лежачи після будь-якої діяльності), яка розрахована з урахуванням довжини і маси тіла, статі і віку людини. Вибір даних індексів і критеріїв, як найбільш інформативних, зумовлений тим, що вони враховують основні фізіологічні ознаки стресу.

Тоді вираз інтегрального показника фізіологічної складової когнітивних порушень набирає вигляду $\Pi_{физ} = (K_{ad} + K_C + K_{CT})/3$ і має нормований діапазон значень $0 \div 1$.

Інтегральний показник психологічної складової рівня когнітивних порушень, включає в себе оцінки за тестами: «5 слів», «Чорно-білі таблиці Шульте», «Пам'ять на числа», «Пам'ять на образи», «Коректурна проба» та методиками «Малюнки Поппельрейтера», «Годинник», «Латентна проста зоровомоторна реакція» [5÷10].

Норми і нормовані значення показників інтелекту наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Інтегральні показники когнітивної інтелектуальної сфери

№ п/п	Позначення коефіцієнта	Назва тесту	Показник або критерій та його значення	Нормування значення показника або критерію
1	2	3	4	5
1	T_q	«Пам'ять на числа»	Запам'ятовування чисел норма: $\frac{7}{12} \div \frac{12}{12} = 0,58 \div 1$	$\begin{cases} 1 \text{ при } T_q = 6 \div 10 \\ 0 \text{ при } T_q < 6 \end{cases}$
2	T_o	«Пам'ять на образи»	Запам'ятовування образів норма: $\frac{6}{12} \div \frac{16}{16} = 0,38 \div 1$	$\begin{cases} 1 \text{ при } T_o = 4 \div 10 \\ 0 \text{ при } T_o < 4 \end{cases}$
3	T_{el}	«5 слів»	Запам'ятовування слів норма: $\frac{9}{10} \div \frac{10}{10} = 0,9 \div 1$ при $< 0,9$ – деменція	$\begin{cases} 1 \text{ при } T_{el} = 9 \div 10 \\ 0 \text{ при } T_{el} < 9 \end{cases}$
4	$T_{ш}$	Таблиці «Шульте»	Ступінь опрацювання норма: $0 \div 1$	$\begin{cases} 1 \text{ при } T_{ш} = 0 \div 10 \\ 0 \text{ при } T_{ш} < 10 \end{cases}$
5	$T_{кп}$	Тест «Коректурна проба»	Проглянутих букв норма: $\frac{1601}{2000} \div \frac{2000}{2000} = 0,8 \div 1$	$\begin{cases} 1 \text{ при } T_{кп} = 8 \div 10 \\ 0 \text{ при } T_{кп} > 8 \end{cases}$
6	$T_{п}$	Малюнки Поппельрейтера	Знайдених малюнків норма: $\frac{20}{2000} \div \frac{41}{2000} = 0,01 \div 0,7$	$\begin{cases} 1 \text{ при } T_{п} = 1 \div 7 \\ 0 \text{ при } T_{п} < 7 \end{cases}$
7	$M_{г}$	Методика «Годинник»	Правильно вказаних годин норма: $\frac{13}{42} \div \frac{42}{42} = 0,3 \div 1$	$\begin{cases} 1 \text{ при } M_{г} = 3 \div 10 \\ 0 \text{ при } M_{г} > 3 \end{cases}$
8	$ЛППЗМР$	Методика «Латентної простої зоровомоторної реакції»	Психомоторна реакція норма: $5 \div 10$	$\begin{cases} 1 \text{ при } M_{г} = 5 \div 10 \\ 0 \text{ при } M_{г} > 5 \end{cases}$

Висновки

Для побудови повністю адекватного психологічного профілю особистості вояка під час його діяльності в екстремальних умовах необхідно враховувати дію зовнішніх і внутрішніх збуджень, які створюють передумови психофізіологічного стресу. Невраховування фактору впливу на спроможність людини приймати рішення при його невідповідності (фізіології, інтелекту, психіки) може мати катастрофічні наслідки.

Прогнозування функціонального стану вояка як критерію надійної та ефективної професійної діяльності може бути досягнуто тільки застосуванням декількох методик прогнозування, що істотно підвищує його достовірність. Разом з тим відсутність методологічних і практичних підходів до вирішення

проблеми зумовлює необхідність подальшого вдосконалення системи оцінювання когнітивних функцій, особливо в стані стресу.

Література

1. Зараковский Г.М. Диагностика функциональных состояний / Г.М. Зараковский, Б.А. Королев, В.И. Медведев. – СПб : Питер, 2000. – С. 121–129.
2. Маришук В.Л. Методы оценки функциональных состояний и работоспособности / В.Л. Маришук. – СПб : Питер, 2000. – С. 105–109.
3. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии / Баевский Р.М. – М. : 1979. – 295 с.
4. Пирогова Е.А. Совершенствование физического состояния человека / Е.А. Пирогова. – К. : Здоров'я, 1986. – 192 с.
5. Методика «Память на образы» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.psyoffice.ru/3-0-praktikum-pamobr.htm>
6. Методика «Память на числа» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://psylist.net/praktikum/pamcis.htm>
7. Таблицы Шульте [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://4brain.ru/skorochtenie/_tablicy-shulte.php
8. Тест "Корректирующая проба" (Оценка устойчивости внимания) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.vashpsixolog.ru/psychodiagnostic-school-psychologist/61-diagnosis-of-intellectual-development/478-test-proofreading-test-score-sustainability-focus>
9. Проба В. Поппельрейтера [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://studopedia.ru/15_99689_proba-v-poppelreytera.html
10. Рисунковый тест «Годинник» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://nebo.at.ua/publ/psikhologichni_testi/risunkovij_test_godinnik_diznajesja_riven_svoej_zhittevoji_energiji/41-1-0-507

References

1. Zarakovskij G.M. Diagnostika funkcionalnyh sostoyanij / G.M. Zarakovskij, B.A. Korolev, V.I. Medvedev. – SPb : Piter, 2000. – S. 121–129.
2. Marishuk V.L. Metody ocenki funkcionalnyh sostoyanij i rabotosposobnosti / V.L. Marishuk. – SPb : Piter, 2000. – S. 105–109.
3. Baevskij R.M. Prognozirovanie sostoyanij na grani normy i patologii / Baevskij R.M. – M. : 1979. – 295 s.
4. Pirogova E.A. Sovershenstvovanie fizicheskogo sostoyaniya cheloveka / E.A. Pirogova. – K. : Zdorov'ya, 1986. – 192 s.
5. Metodika «Pamyat na obrazy» [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu : <https://www.psyoffice.ru/3-0-praktikum-pamobr.htm>
6. Metodika «Pamyat na chisla» [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu : <http://psylist.net/praktikum/pamcis.htm>
7. Tablicy Shulte [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu : https://4brain.ru/skorochtenie/_tablicy-shulte.php
8. Test "Korrektornaya proba" (Ocenka ustojchivosti vnimaniya) [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu : <http://www.vashpsixolog.ru/psychodiagnostic-school-psychologist/61-diagnosis-of-intellectual-development/478-test-proofreading-test-score-sustainability-focus>
9. Proba V. Poppelreytera [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu : http://studopedia.ru/15_99689_proba-v-poppelreytera.html
10. Risunkovij test «Godinnik» [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu : http://nebo.at.ua/publ/psikhologichni_testi/risunkovij_test_godinnik_diznajesja_riven_svoej_zhittevoji_energiji/41-1-0-507

Рецензія/Peer review : 9.5.2019 р. Надрукована/Printed : 3.6.2019 р.

Рецензент: д.т.н., проф. Кичак В.М.